

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 62076260  
PUBLICATION DATE : 08-04-87

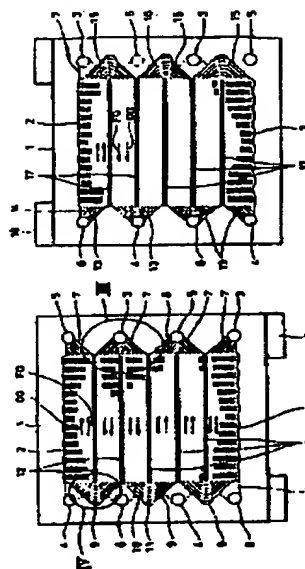
APPLICATION DATE : 30-09-85  
APPLICATION NUMBER : 60217535

APPLICANT : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
CO LTD;

INVENTOR : HOTTA MINORU;

INT.CL. : H01M 8/02

TITLE : SEPARATOR FOR FUEL CELL



**ABSTRACT :** PURPOSE: To flow different gases in parallel while to flow same gas over the rear face partially in the facing direction by arranging gas paths on the front and rear faces in the central portion contacting against an electrode at predetermined positions.

**CONSTITUTION:** Gas paths are arranged on the front and rear faces in the central portion contacting against an electrode. A gas path on one of the front or rear faces is partitioned through a barrier wall 12 into the supply side communicated with an oxidizing gas supply path 3 and the discharge side communicated with an oxidizing gas discharge path 5. The gas path on the opposite face is partitioned through a barrier wall 17 into the supply side communicated with a fuel gas supply path 4 and the discharge side communicated with a fuel gas discharge path 6. It is constructed such that the oxidizing gas supply side of gas path on one face and the fuel gas discharge side of gas path on the opposite face, the oxidizing gas discharge side of gas path on one face and the fuel gas supply side of gas path on the opposite face are arranged respectively back to back.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 昭62-76260

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 01 M 8/02

識別記号 庁内整理番号  
R-7623-5H

⑭ 公開 昭和62年(1987)4月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池用セパレータ

⑯ 特 願 昭60-217535

⑰ 出 願 昭60(1985)9月30日

⑱ 発 明 者 堀 田 実 東京都江東区豊洲3丁目1番15号 石川島播磨重工業株式  
会社技術研究所内

⑲ 出 願 人 石川島播磨重工業株式 東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
会社

⑳ 代 理 人 弁理士 山田 恒光 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

燃料電池用セパレータ

2. 特許請求の範囲

1) 周辺部の一側に酸化ガスの供給流路と排出流路を交互に所定間隔で配置すると共に、周辺部の他側に燃料ガスの供給流路と排出流路とを交互に所定間隔で配置し、且つ電極と当接する中央部分の表面両面にガス通路を設け、表面片面のガス通路を、酸化ガス供給流路に連通する供給側と酸化ガス排出流路に連通する排出側に隔壁にて仕切り、又、反対面のガス通路を、燃料ガス供給流路に連通する供給側と燃料ガス排出流路に連通する排出側に隔壁にて仕切り、上記各ガス通路の供給側と排出側を連続させたことを特徴とする燃料電池用セパレータ。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は燃料の有する化学エネルギーを直接

電気エネルギーに変換させるエネルギー部門で用いる燃料電池においてカソード側とアノード側とを仕切るために用いるセパレータに関するものである。

[従来の技術]

現在までに提案されている溶融炭酸塩型の燃料電池としては、たとえば、第6図に示す如く、タイル(電解質板)aをカソードbとアノードcの両電極で両面から挟んでなる単セルのカソードb側に作動流体としてCO<sub>2</sub>を含んだ空気(酸化ガス)dを供給すると共に、アノードc側に作動流体としてH<sub>2</sub>等の燃料(燃料ガス)eを供給することによりカソードbとアノードcとの間で発生する電位差により発電が行われるようにしたユニットを、セパレータfを介して多箇に積層させ、適当な締付力で固定させるようにした構成のものがある。

上記燃料電池に用いられているセパレータfとしては、第7図に一例を示す如く、周辺部の一側に酸化ガスdの供給流路h、燃料ガスeの

供給流路jを開口させると共に、周辺部の他側に酸化ガス排出流路j、燃料ガス排出流路kを形成し、かかる周辺部を除く内部に凹凸qを形成させて単セルを挟んで流れる酸化ガスdと燃料ガスeが各層とも同じ方向としたものが通常であり、酸化ガスd及び燃料ガスeをセパレータ両面に沿い流すようにするため、アノード側流路スペースl及びカソード側流路スペースmがセパレータfの周辺部両面に重ね合わされて使用されるようにしてある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、上記従来方式では、酸化ガスd及び燃料ガスeは単セルを挟んで並行流となると共に、各層でも同一の方向への並行流となるようにしてあるため、セパレータfを介して酸化ガスと燃料ガスとの熱交換によって両ガスの温度差はなく、流れ方向に進むに従ってタイルaからの発熱によってタイルa、酸化ガスd、燃料ガスe及びセパレータfの各温度は一様に増加する。又、酸化ガスdと燃料ガスeの組成

比をタイル全面で均一化することが困難で高い電池性能が得られない。

そこで、本発明は、かかる問題を解決するため、1枚のセパレータの表面両面で異なるガスが並行流となるようにし且つ表面を流れる同じガス同士は一部で対向流となり、裏面を流れる同じガス同士も一部で対向流となるようなセパレータを提供しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、周辺部の一侧に酸化ガスの供給流路と排出流路を交互に所定間隔で配置すると共に、周辺部の他側に燃料ガスの供給流路と排出流路を交互に所定間隔で配置し、且つ電極と当接する中央部分の表面両面にガス通路を設け、表面又は裏面のいずれかの片面のガス通路を、酸化ガス供給流路に連通する供給側と酸化ガス排出流路に連通する排出側とに隔壁で仕切り、又、反対面のガス通路を、燃料ガス供給流路に連通する供給側と燃料ガス排出流路に連通する排出側とに隔壁で仕切り、上記片面のガス通路

の酸化ガス供給側と反対面のガス通路の燃料ガス排出側、片面のガス通路の酸化ガス排出側と反対面のガス通路の燃料ガス供給側がともに背中合わせとなるようにした構成のセパレータとする。

〔作用〕

酸化ガスと燃料ガスは、表面と裏面に別々に導かれ、ともに供給流路からガス通路を反対側まで流れたところで180度方向を変えて隔壁に沿って流れた後、排出流路に導かれるが、酸化ガスと燃料ガスは並行流となる。酸化ガス同士は隔壁を挟んだ供給側と排出側で対向流となり、燃料ガス同士も隔壁を挟んだ供給側と排出側が対向流となる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図及び第2図は本発明のセパレータの一例を示すもので、第1図は表面を、第2図は裏面を示している。

タイルの両面を挟むカソードとアノードの各電極に重なるセパレータ本体1の中央部の表面と裏面には、たとえば、機械加工、又はプレス加工等で多数の凹凸2を設けてガスの通路を形成する。この凹凸2の部分の各凸部2aは第3図に拡大して示す如く、不連続で且つガスの供給側から排出側に向けて千鳥足状となるようにし、凹部2bで形成される溝がガスの供給側から排出側に向けて屈曲しているようにする。周辺部の一侧には、酸化ガス供給流路3と酸化ガス排出流路5とを一定の間隔で交互に設けると共に、周辺部の他側には、燃料ガス供給流路4と燃料ガス排出流路6とを一定間隔で交互に設け、酸化ガス供給流路3と燃料ガス排出流路6、及び酸化ガス排出流路5と燃料ガス供給流路4が夫々相対向しているようにする。

又、表面においては、酸化ガス供給流路3及び酸化ガス排出流路5をガス通路に向けて末広がりの形状となる扇形の切欠7を設け、第3図に示す如く該切欠7に斜め方向に延びる多数の凹凸

8を設けて前記凹凸8部における凹部を溝8aとして酸化ガスが流れるようにし、酸化ガスOGが供給流路3から中央部のガス通路へ、又、中央部のガス通路から排出流路5へ溝8aに規制されて均一に流れるようにすると共に、燃料ガス供給流路4及び燃料ガス排出流路6を設けた側にも該燃料ガス供給流路4及び燃料ガス排出流路6を避けた位置にガス通路に向けて末広がり状となる扇形の切欠9を設け、第4図に示す如く該切欠9にも斜め方向に延びる多数の凹凸10と円弧状に屈曲した凹凸11を設けて溝10a,11aを形成し、酸化ガスOGが上記溝10a,11aで方向転換できるようにする。更に、上記扇形の切欠7間、及び上記扇形の切欠9間には、それぞれガスの流れ方向に延びる隔壁12を各々周辺部から延長させて形成し、供給流路3から流出した酸化ガスOGがガス通路を一旦端まで流れた後、Uターンして矢印の如く排出流路5へと導かれるようにする。

裏面においては、第2図に示す如く、燃料ガ

スFGが供給流路4から流出されるとガス通路の端まで流れた後、Uターンして排出流路6へ導かれるように、前記表面に形成したと同様に扇形の切欠13及び15を形成して各々凹凸14,16による溝を表面の切欠7,9におけると同様に形成すると共に隔壁17を交互に相対する周辺部の一侧と他側から延長させて設ける。

18は電圧端子である。

本発明のセパレータは、第5図に示す如くタイル19をカソード20とアノード21とで挟んでなる燃料電池ユニットを積層に積み重ねるときに切板として各ユニット間に介在させ、タイル19の周辺部には、本発明のセパレータIの周辺部の一侧に設けた酸化ガス供給流路3及び排出流路5と、周辺部の他側に設けた燃料ガス供給流路4及び排出流路6に対応するように各流路が設けてあり、積層時、各々の流路が一連となるようにしてある。22及び23は、本発明のセパレータIによりカソード20及びアノード21をタイル19に強く押し付けるのを避けるため、本発明

のセパレータIとタイル19の周辺部間に介在させたディスタンスピースである。

今、酸化ガスOGが供給流路を流されて各層のセパレータIの位置に来ると、第1図に示す如く供給流路3から扇形の切欠7を通過して中央部分のガス通路に導かれる。ガス通路は隔壁12にて供給側と排出側に仕切られているので、供給された酸化ガスOGは第1図に実線で示し且つ第2図に破線で示す如くガス通路の供給側を反対側へ流れた後、扇形の切欠9を通過して隔壁12で仕切られた隣りのガス通路の排出側にUターンして導かれ、酸化ガス排出流路5に導かれることになる。

一方、燃料ガスFGは、アノード21側のガス通路である裏面に流されるが、燃料ガス供給流路4から扇形の切欠13を通過して第1図に破線で示し且つ第2図に実線で示す如くガス通路に導かれた後、反対側の扇形の切欠15で方向転換して隔壁で仕切られた隣りのガス通路を排出流路6へと流される。

したがって、表面のガス通路を流れる酸化ガスOGと裏面のガス通路を流れる燃料ガスFGとは、第1図及び第2図に示す如く並行流となり、又、酸化ガス自体は、供給された後、Uターンして排出側を導かれるときは隔壁12を挟んで供給側と排出側が対向流となる。燃料ガス自体も隔壁17を挟んだ供給側と排出側とで対向流となる。これにより酸化ガスOGの供給側と燃料ガスFGの排出側、及び酸化ガスOGの排出側と燃料ガスFGの供給側はともに背中合わせで並行流となることから、タイル19の全面を最適な温度に均一化させることができ、又、酸化ガスの供給側と排出側とは隔壁12を挟んで反対方向に流れる対向流となり、燃料ガスの供給側と排出側とは隔壁17を挟んで反対方向に流れる対向流となることから、タイル19の温度が酸化ガスと燃料ガスの平均温度に近くなってほぼ平坦な温度分布が得られ、酸化ガスと燃料ガスの組成比をタイル19の全平面上で均一化させることができる、という並行流と対向流の特長が同時

に留られる。

本発明のセバレータにおいては、ガス通路を隔壁12,17で仕切って供給側のガス通路と排出側のガス通路を細長いものとしているため、ガスの流速を増大することができ、又、周辺部の一側には酸化ガスの供給と排出の流路だけとし、燃料ガスの供給と排出の流路は周辺部の他側に設けているため、酸化ガスと燃料ガスとが混合する度合を極減することができる。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、たとえば、扇形の切欠7,9,13,15に各々凹凸を設けて斜め方向の溝を形成しているが、各切欠7,9,13,15には凹凸を一切設けない構造としてなくてもよい。

〔発明の効果〕

以上述べた如く本発明のセバレータによれば、タイル全面を均一な温度分布にすることができると共に酸化ガスと燃料ガスの組成比をタイルの全平面上で均一化させることができ、電池性能の向上を図ることができ、又、セバレータの片

面では酸化ガスが、反対面では燃料ガスが隔壁で仕切られたガス通路を循環するので、燃料利用率の向上、ガス流速の増大に伴う冷却能力の増大が図れ、更にウェットシール端の増大が図れる、等の優れた効果を発揮し、又、ガスの供給流路と排出流路、及びガス流の方向転換部に設けた扇形の切欠に多数の溝を形成し、且つガス通路にも屈曲した溝を形成しておくことによりガスの拡散が行えてガスの流配を均一にでき且つ1個所の溝が詰っても支障を来たすことがないという効果もある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のセバレータの表面を示す一例図、第2図は本発明のセバレータの裏面を示す一例図、第3図は第1図のⅢ部の拡大図、第4図は第1図のⅣ部の拡大図、第5図は本発明のセバレータを用いて組み立てた積層燃料電池の概要を示す切断側面図、第6図は従来の燃料電池の断面図、第7図は最近考えられているセバレータの両面にスペーサを重ね合わせてなる

内部マニホールド型セバレータを分離した状態を示す斜視図である。

1はセバレータ本体、3は酸化ガス供給流路、4は燃料ガス供給流路、5は酸化ガス排出流路、6は燃料ガス排出流路、7,9は扇形の切欠、12は隔壁、13,15は扇形の切欠、17は隔壁、19はタイル、20はカソード、21はアノードを示す。

特許出願人

石川島播磨重工業株式会社

特許出願人代理人

山田 恒 光

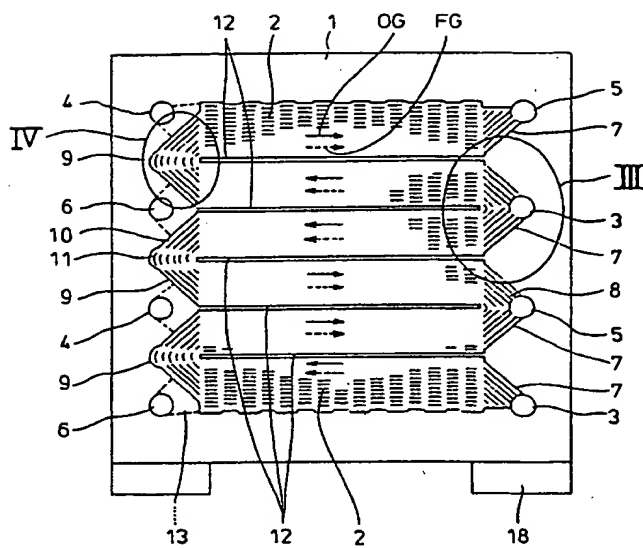


特許出願人代理人

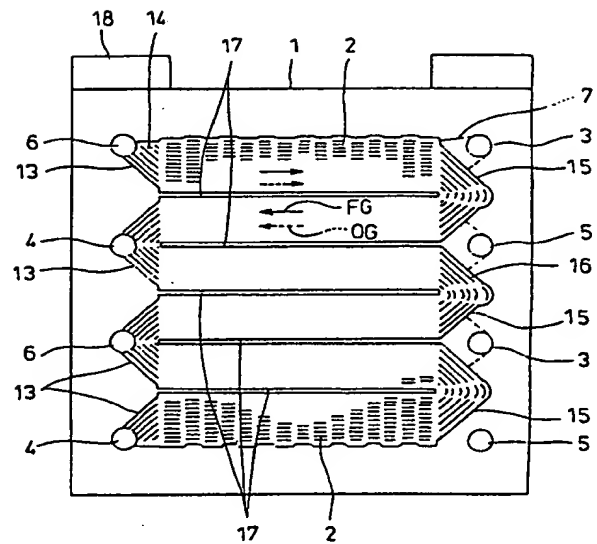
坂本 光 雄



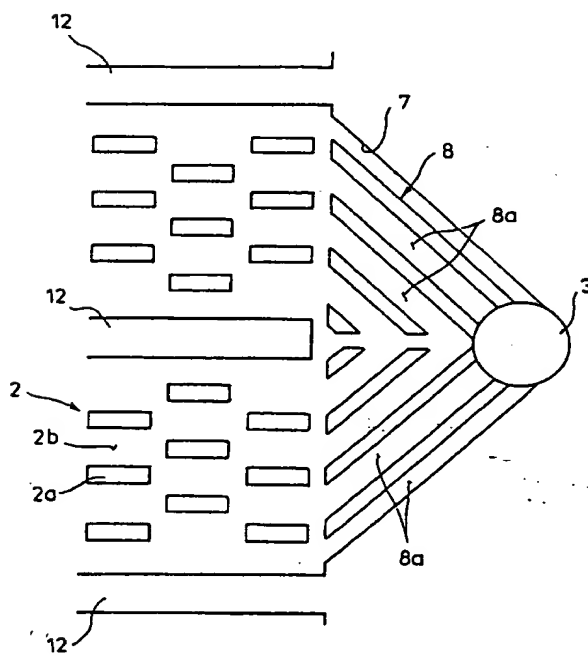
第 1 図



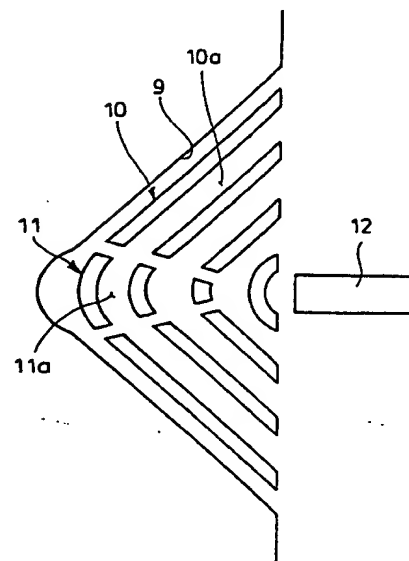
第 2 図



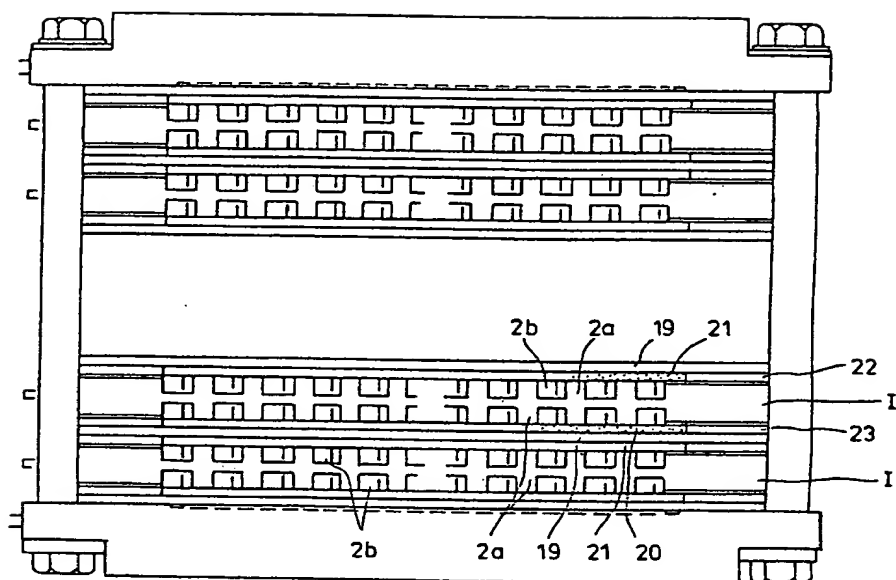
第 3 図



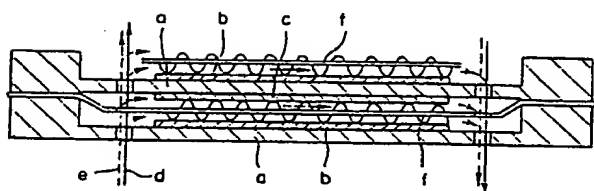
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

